

Инновационные цифровые технологии в области промышленной безопасности охраны труда и окружающей среды

Малофеев М.В.¹, Хабибуллин А.Ф.², Чермянин П.И.², Кошелев М.Б.², Цыренова Н.А.³

¹ООО «Таас-Юрях Нефтегазодобыча», Иркутск, Россия,

²ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия,

³ФГБОУ ВО «ИРНИТУ», Иркутск, Россия

afkhabibullin@tnnc.rosneft.ru

Аннотация

На сегодняшний день цифровые технологии находят все более широкое применение в сфере охраны труда, окружающей среды и промышленной безопасности. Внедрение цифровых технологий и искусственного интеллекта в трудовую деятельность работников, выполняющих обязанности по охране труда, позволяют усовершенствовать рабочий процесс. Целью данной работы является применение цифровых технологий для снижения количества нарушений в области промышленной безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды (ПБОТОС) и, как следствие, случаев травматизма.

Материалы и методы

Оценена необходимость применения цифровых технологий в области ПБОТОС на основе статистики производственного травматизма в мировой и отечественной практике. Статистика аккумулировалась на основе открытых источников. Все подходы

к применениям цифровых технологий тестировались на фокусной группе, в которую входили разные специалисты.

Ключевые слова

datascience, ПБОТОС, сокращение инцидентов, цифровые технологии, автоматизация

Для цитирования

Малофеев М.В., Хабибуллин А.Ф., Чермянин П.И., Кошелев М.Б., Цыренова Н.А. Инновационные цифровые технологии в области промышленной безопасности охраны труда и окружающей среды // Экспозиция Нефть Газ. 2022. № 5. С. 82–85.
DOI: 10.24412/2076-6785-2022-5-82-85

Поступила в редакцию: 04.08.2022

INDUSTRIAL SAFETY

UDC 004 | Original Paper

Innovative digital technologies in HSE

Malofeev M.V.¹, Khabibullin A.F.², Chermyanin P.I.², Koshelev M.B.², Tsirenova N.A.³

¹“TYNGD” LLC, Irkutsk, Russia,

²“Tyumen petroleum research center” LLC, Tyumen, Russia,

³Irkutsk national research technical university, Irkutsk,

afkhabibullin@tnnc.rosneft.ru

Abstract

As of today, digital technologies are widely adopted in HSE area. Introducing digital technologies and artificial intelligence into professional life of employees working in labor protection field allows improving work process. The article is aimed at application of digital technologies for reduction of violations in HSE area and therefore reduction of injury rate.

Materials and methods

We assessed requirement of application of digital technologies in HSE area based on national and world wide work-related injuries statistics. The statistics accumulated based on open sources. All approaches to application of digital technologies were tested on the focus group consisted of multidisciplinary specialists.

Keywords

datascience, HSE, reduction of incidents, digital technologies, automation

For citation

Malofeev M.V., Khabibullin A.F., Chermyanin P.I., Koshelev M.B., Tsirenova N.A. Innovative digital technologies in HSE. Exposition Oil Gas, 2022, issue 5, P. 82–85. (In Russ). DOI: 10.24412/2076-6785-2022-5-82-85

Received: 04.08.2022

Введение

ООО «ТЮНГД» ведет разработку Курунгского лицензионного участка Среднеботуобинского нефтегазоконденсатного месторождения. Месторождение расположено в Мирнинском районе Республики Саха (Якутия), примерно в 141 км к юго-западу от города Мирный и в 142 км к северо-западу от города Ленск.

Вопросам охраны труда, промышленной безопасности и окружающей среды в ООО «ТЮНГД» уделяется серьезнейшее внимание. ООО «ТЮНГД» стремится сократить потенциальные экономические потери, внедряя передовые инновационные решения в области ПБОТОС. Одними из них являются TAASmobile и «Цифровой супервайзер».

За прошедший год Обществом было успешно реализовано 12 проектов ПБОТОС. На сегодняшний день все они продолжают развиваться и тиражируются.

Информационные системы в области ПБОТОС

Повышению уровня культуры труда работников ООО «ТЮНГД» и снижению уровня травматизма способствует внедрение цифровых сервисов в области ПБОТОС. Данные сервисы позволяют своевременно реагировать на предпосылки несчастных случаев, инцидентов, а также на происшествия без последствий. Механизм отслеживания нарушений полностью автоматизируется, в результате этого снижается уровень производственного травматизма, аварийности и др.

Машинное обучение и цифровые сервисы позволяют решить ряд задач в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды, а именно:

- усовершенствовать процесс управления рисками в области ПБОТОС;
- определить нахождение работников в опасных зонах;
- зафиксировать отсутствие страховочных привязей при выполнении работ на высоте;
- увеличить коэффициент эффективности труда работников производственных подразделений за счет снижения затрат времени на выявление и устранение нарушений в области ПБОТОС;
- усовершенствовать процесс анализа по опасным условиям и опасным действиям;
- произвести контроль выполнения требований ПБОТОС удаленно;
- зафиксировать факты неиспользования перил при спусках и подъемах по лестничным маршам;
- повысить культуру безопасности в долгосрочной перспективе [1, 7];
- повысить осведомленность о существующих барьерах безопасности на производстве в реальном времени [2, 6];
- определить отсутствие средств индивидуальной защиты;
- создать инструмент по оперативному реагированию на выявленные опасные условия и действия [3, 5].

Технология «Цифровой супервайзер»

«Цифровой супервайзер» — разработанная программа автоматического контроля соблюдения сотрудниками правил ПБОТОС на опасных производственных объектах с использованием видеокамер.

Видеофайлы с производственных объектов ранее анализировались ответственным сотрудником (рис. 1). Ввиду большого потока

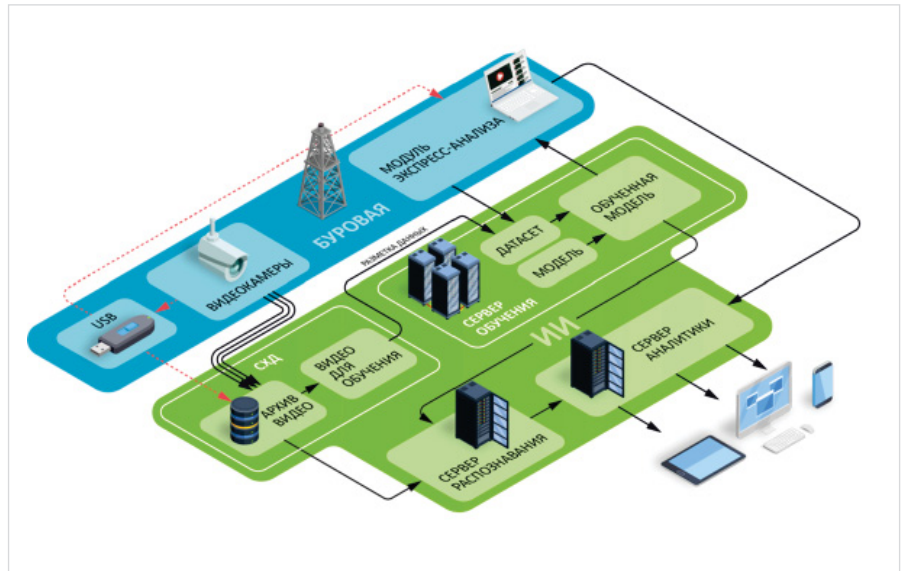


Рис. 1. Целевая архитектура системы видеоаналитики
Fig. 1. Target architecture of video analytics system



Рис. 2. Результат цифрового видеоанализа материалов
Fig. 2. Result of digital video analytics

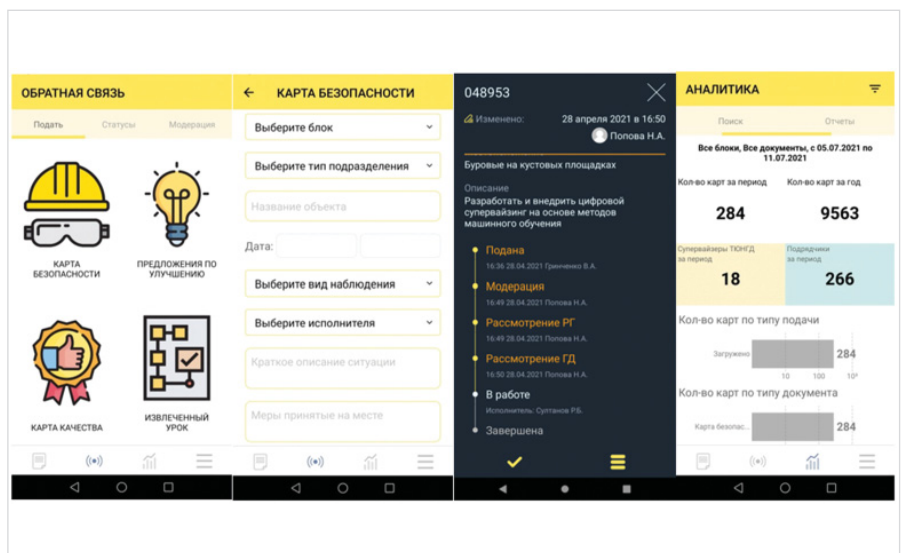


Рис. 3. Мобильное приложение ПБОТОС — TAASmobile
Fig. 3. HSE mobile app (TAASmobile)

информации с видеокamer, отсутствовала возможность постоянного контроля соблюдения требований ПБОТОС.

В связи с этим было принято решение о цифровизации процесса контроля соблюдения требований безопасности труда сотрудниками ООО «ТЮНГД» посредством внедрения автоматизированной системы «Цифровой супервайзер» [4].

Реализация «цифрового супервайзера» позволила:

- определять использование сотрудниками средств индивидуальной защиты (очки, каска);
- фиксировать применение работниками перил при передвижении вверх и вниз по лестницам;
- выявлять случаи использования/неиспользования средств защиты дыхания (маски) (рис. 2).

В процессе разработки находится следующий функционал цифрового сервиса: использование страховочных привязей при работе на высоте и нахождение работника в опасной «красной» зоне.

Программа цифрового мониторинга в области охраны труда включает в себя обученную нейросеть, которая анализирует видеозаписи с камер наблюдения для выявления опасных действий сотрудников, опасных условий рабочей среды и т.д.

Проанализированные данные видеозаписей с камер наблюдения поступают в общую информационную систему, которая формирует перечень выявленных нарушений, распределяя их по категориям. Выявляются следующие нарушения:

- отсутствие каски, отсутствие защитной маски;
- неиспользование перил при спуске по лестнице;
- неиспользование перил при подъеме по лестнице;
- отсутствие защитных очков.

По результатам проведенного анализа формируется аналитический отчет, который направляется ответственным руководителям.

TAASmobile

С целью повышения уровня культуры труда работников ООО «ТЮНГД», вовлечения персонала в вопросы промышленной безопасности, охраны труда, окружающей среды, а также увеличения скорости реагирования на опасные действия сотрудников и условия труда разработана технология для использования на корпоративных мобильных устройствах (рис. 3). Приложение обладает двумя уровнями защиты, что позволяет безопасно передавать данные внутри организации.

Приложение включает в себя функции, позволяющие направлять информацию об опасных действиях/условиях, предложениях ПБОТОС в любое удобное для работника время (24/7), а именно:

- фотофиксация опасных действий, опасных условий, происшествий без последствий, а также положительных наблюдений;
- уведомления об устранении поданных нарушений;
- внесение предложений по улучшению;
- получение обратной связи от руководителя;
- изучение новостей Общества;
- просмотр статистики происшествий, поданных карт безопасности;

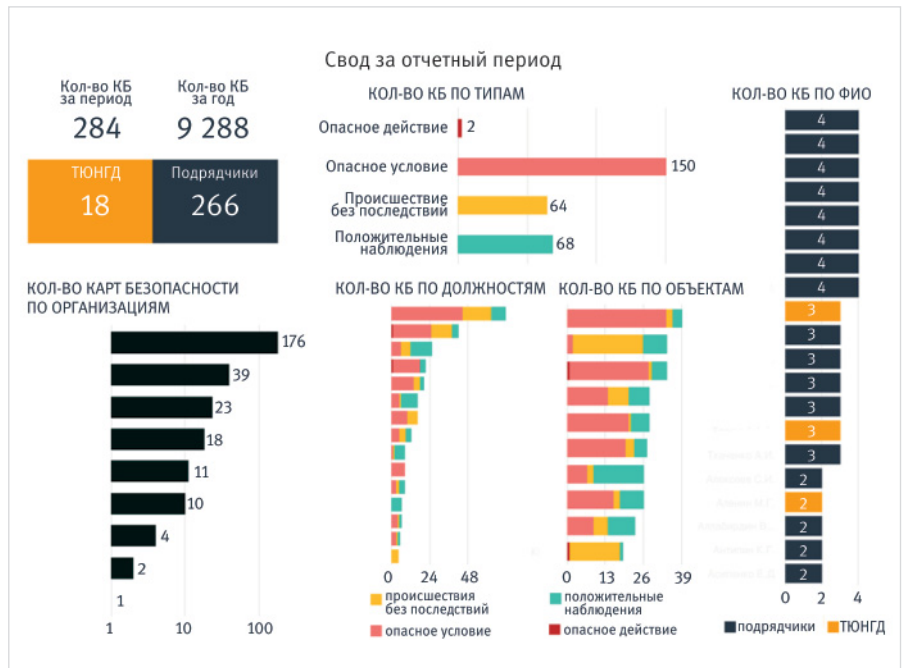


Рис. 4. Статистика поданных карт безопасности в TAASmobile
Fig. 4. Statistics of the submitted safety data sheets in TAASmobile

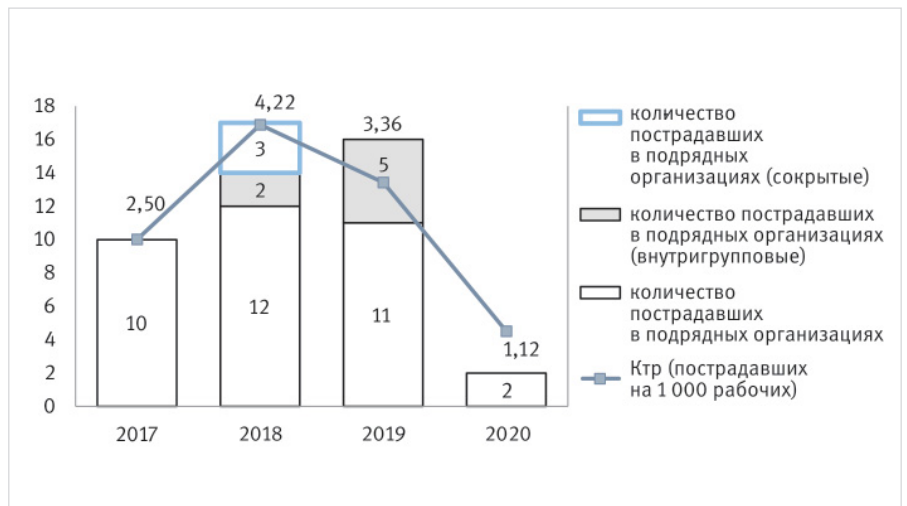


Рис. 5. Производственный травматизм в ООО «Таас-Юрх Нефтегазодобыча»
Fig. 5. Work-related injury rate in "TYUNGD" LLC

- просмотр поданных предложений по улучшениям и статистики по ним.

TAASmobile включает в себя следующие категории:

- внесение инновационных предложений в области ПБОТОС;
- справочник буровика;
- оформление карт безопасности;
- заполнение и ознакомление с уроками, извлеченными из происшествий;
- ведение карт качества.

Статистика поданных карт безопасности и предложений по улучшению формируется автоматически в виде отчета с группировкой по объектам, на рисунке 4 представлен сводный отчет, построенный за одну неделю.

Внедрение цифровых технологий «TAASmobile» и «Цифровой супервайзер» позволило сократить уровень травматизма, количества несчастных случаев на производстве, а также числа нарушений требований безопасности.

На рисунке 5 представлена статистика несчастных случаев на производственных объектах ООО «ТЮНГД».

Анализ количества нарушений, выявленных в прошедшем году, показал, что травматизм существенно сократился после внедрения цифровых систем в организации.

Итоги

Информационная система «Цифровой супервайзер» и мобильное приложение TAASmobile существенно облегчили и автоматизировали работу сотрудников ПБОТОС. Они сократили время обработки карт безопасности и предложений по улучшению, в том числе формирования статистики поданных карт безопасности. Также они увеличили возможность подачи и получения обратной связи до 24 часов в сутки, что позволило значительно ускорить устранение нарушений. Функция фотофиксации нарушений и их предпосылок позволила сократить время определения уровня критичности и реагирования на данную карту безопасности сотрудниками ПБОТОС.

Выводы

Внедрение нового инструментария в деятельность работников ООО «ТЮНГД» позволило

повысить уровень культуры труда, о чем говорит статистика поданных карт безопасности за 2019–2021 гг. Удобство и наполнение мобильного сервиса увеличило количество выявленных опасных условий и действий сотрудников примерно на 30 % за указанный период.

Литература

1. Владимиров А.И., Грайфер В.И. Новые образовательные программы подготовки и повышения квалификации специалистов для эффективного освоения месторождений углеводородов // Нефтяное хозяйство. 2006. № 5. С. 28–32.
2. Кульчицкий В.В., Щебетов А.В., Пархоменко А.К., Даутов И.И., Яшкин С.А., Кондратьев В.В., Телков О.П. Геосупервайзинг — прогрессивная система управления качеством внутрискважинных работ // Управление качеством в нефтегазовом комплексе. 2016. № 4. С. 12–16.
3. Кульчицкий В.В., Ларионов А.С., Александров В.Л., Гришин Д.В. Автоматизированное рабочее место супервайзера по бурению и капитальному ремонту скважин (АРМ Супервайзера). Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2005612320. Роспатент, приоритет 08.09.2005.
4. Владимиров А.И., Мартынов В.Г., Кульчицкий В.В., Грайфер В.И., Маганов Р.У., Шамсуаров А.А.

- Нефтегазовое будущее за национальным исследовательским университетом // Нефтяное хозяйство. 2009. № 5. С. 40–43.
5. Пархоменко А.К., Крайнова Э.А. Организационно-управленческий механизм взаимодействия нефтегазодобывающих и сервисных предприятий на этапе эксплуатации нефтяных скважин // Экономика и предпринимательство. 2017. № 9–1. С. 899–904.
 6. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005. 544 с.
 7. Пустовойтенко И.П., Сельващук А.П. Справочник мастера по сложным буровым работам. М.: Недра, 1983. 185 с.

ENGLISH

Results

The information system Digital Supervisor and mobile application TAASmobile automated and made HSE employees' work much easier essentially. Processing time for safety observation cards and improvement proposals reduced, to include statistics development for the submitted safety observation cards. Thanks to them possibility to submit and receive feedback within 24 hours increased therefore allowing to expedite violations elimination. Feature of photo shooting of violations and their background causes allows reducing time of critical

level identification of a specific safety observation card and response to it by HSE professionals.

Conclusions

The introduction of the new tools into "TYNGD" LLC employees work allowed improving work culture level which is proved by the statistics of submitted safety observation cards in 2019–2021. Mobile service convenience and content helped increase of discovered employees' hazardous conditions and actions by 30 % during the indicated period.

References

1. Vladimirov A.I., Graifer V.I. New educational programs for training and professional development of specialists for the efficient development of hydrocarbon fields. Oil industry, 2006, issue 5, P. 28–32. (In Russ).
2. Kulchitsky V.V., Sherbetov A.V., Parkhomenko A.K., Dautov I.I., Askin S.A., Kondratyev V.V., Telkov O.P. Geosupervizing is a progressive quality control system for downhole operations. Quality management in the oil and gas sector, 2016, issue 4, P. 12–16. (In Russ).
3. Kulchitskii V.V., Larionov A.S., Aleksandrov V.L., Grishin D.V. Supervisor's automated workstation (Supervisor's workstation). Certificate of official registration of the computer program № 2005612320. RF. RosPatent, 08.09.2005. (In Russ).
4. Vladimirov A.I., Martynov V.G., Kulchitskii V.V., Graifer V.I., Maganov R.U., Shamsuarov A.A. The oil and gas future belongs to the national research university. Oil industry, 2009, issue 5, P. 40–43. (In Russ).
5. Parkhomenko A.K., Krainova E.A. Organizational and management mechanism of interaction oil exploration and production companies and service companies in the stage of oil wells exploitation. Journal of Economy and entrepreneurship, 2017, issue 9–1, P. 899–904. (In Russ).
6. Korshak A.A., Shammazov A.M. Fundamentals of oil and gas recovery. Ufa: DesignPolygraphService, 2005, 544 p. (In Russ).
7. Pustovoitenko I.P., Selvashchuk A.P. Master's Guide to Complex Drilling Jobs. Moscow: Nedra, 1983, 185 p. (In Russ).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Малофеев Михаил Викторович, начальник отдела планирования и мониторинга эксплуатационного бурения ООО «Таас-Юрх Нефтегазодобыча», Иркутск, Россия

Malofeev Mikhail Viktorovich, head of production drilling planning and monitoring section, "TYNGD" LLC, Irkutsk, Russia

Чермянин Павел Игоревич, начальник управления развития интеллектуальных технологий ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

Chermyanin Pavel Igorevich, head of intelligent technologies development department, "Tyumen petroleum research center" LLC, Tyumen, Russia

Коселев Михаил Борисович, главный менеджер управления развития интеллектуальных технологий ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

Koshelev Mikhail Borisovich, chief manager of intelligent technologies development department, "Tyumen petroleum research center" LLC, Tyumen, Russia

Хабидуллин Азамат Фаукатович, главный специалист группы по развитию мобильной разработки управления развития интеллектуальных технологий ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия
Для контактов: afkhabibullin@tnnc.rosneft.ru

Khabibullin Azamat Faukatovich, chief specialist of mobile development group of intelligent technologies development department, "Tyumen petroleum research center" LLC, Tyumen, Russia
Corresponding author: afkhabibullin@tnnc.rosneft.ru

Цыренова Надежда Александровна, аспирант, ФГБОУ ВО «ИРНИТУ», Иркутск, Россия

Tsirenova Nadezhda Aleksandrovna, post-graduate student, Irkutsk national research technical university, Irkutsk, Russia